



BREVET D'INVENTION

10/069147**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

REC'D 11 OCT 2000

WIPO

PCT

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **20 SEP. 2000**

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA REGLE
17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir en lettres capitales

DB 540a W/170299

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL **9911150**

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT **NA**

DATE DE DÉPÔT **03 SEP. 1999** **INPI - NANCY**

**1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À
QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE**

SIDEL S.A.
Gilles PUTET
B.P. 204
F - 76053 LE HAVRE CEDEX

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande
de brevet européen

☐ demande initiale

☐ brevet d'invention

n° du pouvoir permanent
PG 07738

références du correspondant
IN 99026

téléphone
02 32 85 87 33

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

Machine rotative d'étirage-soufflage comportant une commande magnétique de la tige d'étirage.

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

SIDEL S.A.

Forme juridique

SOCIÉTÉ ANONYME

Nationalité (s)

Adresse (s) complète (s)

Avenue de la Patrouille de France
OCTEVILLE-SUR-MER
B.P. 204
76053 LE HAVRE CEDEX

Pays

FRANCE

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre ☐

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS

antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire)

G. PUTET

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

IN 99026

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

99M150

TITRE DE L'INVENTION :

Machine rotative d'étirage-soufflage comportant une commande magnétique de la tige d'étirage.

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

SIDEL S.A.

Gilles PUTET

B.P. 204

76053 LE HAVRE CEDEX

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique)

:

EVARD Alain

domicilié aux fins de la présente :

SIDEL S.A.

B.P. 204

76053 LE HAVRE CEDEX

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

1/9/99

[Signature]

Machine rotative d'étirage-soufflage comportant une commande magnétique de la tige d'étirage

L'invention se rapporte au domaine des machines de fabrication de
5 récipients en matière thermoplastique par étirage et soufflage d'une
préforme qui est précédemment réalisée par moulage par injection.

De telles machines sont notamment utilisées pour fabriquer des
récipients, par exemple des bouteilles en polyéthylène téréphtalate (PET).

Dans une telle machine, on utilise des préformes sensiblement
10 tubulaires qui sont fermées à une de leurs extrémités axiales et dont
l'autre extrémité axiale est ouverte et présente déjà la forme définitive du
col du récipient final.

Chaque préforme est chauffée dans un four de conditionnement
thermique de manière à amener le corps de la préforme à une température
15 supérieure à la température de transition vitreuse du matériau
thermoplastique. La préforme ainsi conditionnée est transférée vers un
moule de soufflage dans lequel est délimitée une cavité à la forme du
récipient à obtenir. La préforme est disposée dans le moule de telle sorte
que son extrémité ouverte dépasse à l'extérieur du moule. Ainsi, un
20 dispositif de soufflage peut être amené au niveau du col de la préforme
pour injecter de l'air sous pression dans la préforme. Simultanément, une
tige d'étirage est introduite axialement à l'intérieur de la préforme pour
venir en appui contre l'extrémité fermée du fond de la préforme. La tige
d'étirage permet ainsi de commander au mieux la déformation axiale de la
25 préforme au cours du soufflage du récipient.

Un des paramètres important pour le bon fonctionnement d'un tel
procédé de soufflage réside dans une bonne maîtrise de la vitesse du
mouvement de la tige d'étirage et dans une parfaite synchronisation de ce
mouvement avec le déclenchement du soufflage.

30 L'invention est plus particulièrement destinée à être mise en œuvre
dans une machine d'étirage-soufflage de type rotatif dans lequel la
machine comporte plusieurs postes de soufflage montés à la périphérie
d'un carrousel qui est entraîné de manière continue en rotation autour de
son axe. Chaque poste de soufflage comporte notamment un moule de
35 soufflage, un dispositif de soufflage et un dispositif d'étirage.

Selon une conception connue, le mouvement de la tige d'étirage est commandé par un vérin pneumatique qui fournit l'énergie nécessaire au déplacement de la tige mais la vitesse d'étirage est régulée grâce à un dispositif à galet et à came qui permet de parfaitement synchroniser la position axiale de la tige d'étirage en fonction de la position angulaire du poste de soufflage considéré autour de l'axe de rotation du carrousel.

Ces systèmes donnent entière satisfaction en termes de fonctionnement du procédé de soufflage. Toutefois, il est apparu le besoin de diminuer de manière importante la consommation de fluide sous pression de ces machines de soufflage. Or, une des sources de consommation des machines précédemment connues est constituée par les vérins de commande de la tige d'étirage de chaque poste de soufflage.

L'invention a donc pour but de proposer une solution particulièrement simple et efficace pour commander les déplacements de la tige d'étirage sans faire appel à un fluide sous pression, et sans non plus sacrifier la maîtrise du point de déclenchement et de la vitesse du mouvement de la tige.

Dans ce but, l'invention propose une machine de fabrication de récipients en matière thermoplastique par étirage et soufflage d'une préforme qui est précédemment réalisée par injection, du type comportant plusieurs poste de moulage qui sont montés sur un carrousel entraîné en rotation de manière continue autour de son axe par rapport à un bâti de la machine, et du type dans lequel chaque poste est muni d'au moins une tige d'étirage qui est commandée en coulissement selon son axe pour assurer l'étirage de la préforme au cours de l'opération de soufflage, caractérisée en ce que la tige d'étirage est commandée par un dispositif magnétique comprenant un guide magnétique fixe agencé autour de l'axe de rotation du carrousel et un coulisseau qui est solidaire de la tige d'étirage et qui porte un patin magnétique, et en ce que le patin et le guide coopèrent par couplage magnétique pour que, en fonction de la position angulaire du carrousel, le guide impose au coulisseau un déplacement axial déterminé.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le couplage magnétique est effectué sans contact ;
- le patin et le guide coopèrent l'un en regard de l'autre selon une direction perpendiculaire à la direction axiale de déplacement du coulisseau ;

- le guide est séparé en plusieurs tronçons ;
- la machine comporte deux guides jumelés qui sont disposés côte à côte, le coulisseau circulant entre les deux guides jumelés ;
- l'un au moins des patins magnétiques est réalisé sous la forme d'un aimant permanent ;
- le coulisseau comporte au moins un premier aimant permanent (32) qui coopère avec un guide pour commander le coulisseau selon un premier sens de déplacement axial, et au moins un second aimant permanent pour commander le coulisseau selon le sens contraire ; et
- le coulisseau est maintenu dans une position axiale extrême par un moyen magnétique solidaire du carrousel.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit, ainsi que dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique coupe axiale d'une partie d'une machine rotative selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en perspective éclatée de la partie supérieure de la machine de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue partielle en coupe axiale selon la ligne B-B de la figure 4 illustrant plus particulièrement les moyens de commande des déplacements des tiges d'étirage ;
- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne A-A de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne C-C de la figure 4.

On a représenté sur les figures, de manière schématique et partielle, une machine de fabrication de récipients en matériau thermoplastique par étirage et soufflage d'une préforme 10 préalablement réalisée par moulage par injection.

Plus particulièrement, cette machine est du type rotatif, c'est-à-dire qu'elle comporte plusieurs postes 12 d'étirage-soufflage montés sur un carrousel 14. Le carrousel 14 est entraîné en rotation de manière continue autour de son axe A1.

Chaque poste d'étirage soufflage 12 comporte pour l'essentiel un moule de soufflage 16, une tuyère de soufflage 18, une tige d'étirage 20 et des moyens de commande 22 des déplacements de la tige d'étirage 20.

Dans l'exemple illustré, l'axe A1 de rotation du carrousel 14 est un axe vertical et chaque poste d'étirage 12 est agencé selon un axe An

vertical, les axes An étant disposés à 90 degrés l'un de l'autre sur un cercle autour de l'axe A1. Les préformes 10 sont soufflées avec leur extrémité ouverte tournée vers le haut de sorte que la tuyère de soufflage 18 et la tige d'étirage 20 sont agencées au-dessus du moule 16. De cette disposition découle le choix des notions de haut et de bas qui seront
5 utilisées dans la suite du texte mais qui ne doivent pas être interprétées comme des limitations à la portée de l'invention.

Du fait de cette disposition, la tige d'étirage 20 de chaque poste 12 est donc amenée à être déplacée verticalement selon l'axe An
10 correspondant entre une position haute et une position basse. Plus précisément, puisque chaque poste de soufflage procède au soufflage d'un récipient à chaque tour du carrousel 14, les tiges 20 effectuent un aller-retour entre leur positions haute et basse à chaque tour du carrousel 14.

De manière connue, les tiges 20 sont fixées à leur extrémité
15 supérieure sur un coulisseau 24 qui peut coulisser verticalement sur un rail 26 monté sur un portique 28 solidaire du carrousel 14. Le portique 28 présente la forme d'un U renversé composé de deux montants verticaux réunis à leur sommet par une traverse. Le portique 28 s'étend dans un plan perpendiculaire à un rayon du carrousel et le rail 26 de guidage du
20 coulisseau est fixé sur l'un des montants du portique de telle sorte que le coulisseau est reçu entre les deux montants.

La tige 20 s'étend vers le bas au travers d'un orifice percé dans une plaque supérieure 30 du carrousel sur laquelle sont fixés les portiques 28 correspondant aux différentes unités de soufflage. Par ailleurs, de façon
25 connue, chaque tige 20 s'étend axialement au travers de la tuyère de soufflage 18 correspondante de telle sorte que son extrémité inférieure puisse s'engager axialement dans une préforme emprisonnée dans une cavité du moule 16.

Conformément aux enseignements de l'invention, les moyens de
30 commande 22 qui provoquent le déplacement des tiges d'étirage 20 au cours de la rotation du carrousel 14 comportent des moyens magnétiques.

Ainsi, chaque coulisseau porte au moins un aimant qui est destiné à coopérer à distance avec des guides en matériau magnétique qui sont disposés à la périphérie du carrousel et qui sont solidaires d'un châssis
35 fixe de la machine. Les guides s'étendent ainsi selon des arcs de spirale d'axe A1.

Dans l'exemple illustré, chaque coulisseau 24 comporte deux paires 32, 34 d'aimants.

Une première paire d'aimants 32 est prévue pour assurer la remontée de la tige 20 vers sa position haute. Un premier des ces aimants de remontée 32 est agencé sur une face du coulisseau 24 qui est tournée radialement vers l'extérieur. Il est prévu pour coopérer avec un guide externe 36 qui est agencé à l'extérieur de la trajectoire des portiques 28. Le second des aimants de remontée 32 est tourné radialement vers l'intérieur et coopère avec un guide interne 38 agencé à l'intérieur de la trajectoire des portiques. Les deux guides interne et externe qui assurent la remontée du coulisseau sont bien entendu agencés parallèlement en regard l'un de l'autre et ils sont écartés entre eux d'un espace permettant le passage des portiques 28 et des coulisseaux 24.

De la même manière, chaque coulisseau 24 comporte deux aimants 34 de descente interne et externe qui sont prévus pour coopérer avec des guides de descente interne 40 et externe 42 parallèles.

Dans l'exemple illustré, les aimants de remontée 32 sont agencés sur le coulisseau 24 au-dessous des aimants de descente 34.

Les guides 36, 38, 40, 42 sont par exemple portés par des fourches 44 en U renversé qui sont accrochées par leur partie supérieure en dessous d'un plateau supérieur 46 du châssis de la machine. Bien entendu, l'écartement des deux branches de chaque fourche 44 est prévu pour permettre le passage des portiques 28.

Les moyens de commande 22 comportent par ailleurs des butées haute et basse qui peuvent maintenir chaque coulisseau 24, et donc les tiges 20, en position haute et basse. Dans l'exemple proposé, chaque portique 28 comporte ainsi une butée magnétique haute 48 et une butée magnétique basse 50 sur lesquelles le coulisseau peut venir se plaquer respectivement en position haute et en position basse.

Les guides de montée 36, 38 sont ainsi agencés sur le châssis de la machine de telle sorte que leur extrémité amont, par rapport au sens de rotation du carrousel 14, est située verticalement à la hauteur des aimants de remontée 32 des coulisseaux 24 lorsque les coulisseaux sont en position basse. Leur extrémité aval est située à la hauteur des aimants de remontée 32 lorsque les coulisseaux sont en position haute. Entre les deux, les guides peuvent suivre une dénivelée régulière, comme cela est

illustré à la figure 5, ou au contraire suivre une pente variable pour obtenir une variation de vitesse particulière des tiges d'étirage.

En sens contraire, les deux guides de descente 40, 42 suivent une pente entre les position haute et basse des aimants de descente 34.

5 Ainsi, au cours de la rotation du carrousel 14, lorsqu'un des aimants d'un coulisseau 24 arrive en regard de l'extrémité amont du guide correspondant, le flux magnétique de cet aimant se reboucle sur le guide de sorte qu'il s'exerce entre le guide et l'aimant une force d'attraction importante. Aussi, à partir de ce moment "d'accrochage", la variation de
10 hauteur du guide se traduit par un effort exercé par l'aimant sur le coulisseau dans un sens tel que le coulisseau suit la trajectoire du guide. Le coulisseau est en effet décroché de sa position de butée initiale et il est amené au cours de la rotation du carrousel jusqu'à son autre position de butée. En choisissant des aimants suffisamment puissants, et en
15 respectant une bonne géométrie des pièces, on obtient une très bonne précision de guidage vertical du coulisseau le long de sa trajectoire. En effet, l'effort d'attraction entre l'aimant et le guide correspondant est tel que, pour une position angulaire donnée du carrousel, il ne permet presque aucun décalage entre la position verticale du coulisseau 24 et
20 celle du guide.

Grâce à l'invention, on obtient ainsi une commande particulièrement simple et fiable des déplacements des tiges d'étirages. Ces moyens magnétiques sont avantageux car, par rapport aux vérins pneumatiques, ils permettent d'éviter toute consommation d'air sous pression. Du fait qu'ils
25 fonctionnent sans contact, ils ne sont pas sujets à l'usure et, de plus, ils sont particulièrement simples à régler. Pour adapter la machine à un nouveau format de récipient, il suffira par exemple de modifier les positions de butée haute et basse du coulisseau 24. En variante, on pourrait aussi prévoir des jeux de guides adaptés à la course d'étirage des
30 tiges 20.

Dans l'exemple illustré, on a choisi de disposer, pour chaque poste de soufflage, deux aimants de montée et deux aimants de descente, ce qui a pour conséquence de nécessiter deux guides jumelés de montée et deux guides jumelés de descente. Toutefois, dans certaines applications, on
35 pourra se contenter d'un seul aimant de montée et d'un seul aimant de descente, ce qui permettra de réduire aussi le nombre de guides. De

même, alors qu'il a été choisi dans l'exemple illustré de distinguer les aimants de descente des aimants de montée, on pourrait aussi prévoir qu'un même aimant puisse assurer les deux fonctions.

5 Bien entendu, d'autres variantes de l'invention sont encore possibles. On peut ainsi envisager de remplacer les aimants de montée et de descente, qui sont ici réalisés sous la forme d'aimants permanents, par des électro-aimants. Il en va de même pour les butées magnétiques haute et basse.

10 Par ailleurs, l'invention peut aussi être mise en œuvre dans le cas des machines où les moules de soufflage comportent plusieurs cavités pour permettre le soufflage de plusieurs récipients simultanément. Dans ce cas, le coulisseau de chaque poste d'étirage-soufflage portera plusieurs tige d'étirage.

REVENDICATIONS

5 1. Machine de fabrication de récipients en matière thermoplastique par étirage et soufflage d'une préforme (10), du type comportant plusieurs postes de moulage (12) qui sont montés sur un carrousel (14) entraîné en rotation de manière continue autour de son axe (A1) par rapport à un bâti (46) de la machine, et du type dans lequel chaque poste (12) est muni d'au
10 moins une tige d'étirage (20) qui est commandée en coulissement selon son axe (An) pour assurer l'étirage de la préforme (10) au cours de l'opération de soufflage,

 caractérisée en ce que la tige d'étirage (20) est commandée par un dispositif magnétique comprenant au moins un guide magnétique fixe (36,
15 38, 40, 42) agencé autour de l'axe de rotation (A1) du carrousel (14) et un coulisseau (24) qui est solidaire de la tige d'étirage (20) et qui porte au moins un patin magnétique (32, 34), et en ce que le patin et le guide coopèrent par couplage magnétique pour que, en fonction de la position angulaire du carrousel (14), le guide impose au coulisseau (24) un
20 déplacement axial déterminé.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le couplage magnétique est effectué sans contact.

25 3. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que le patin (32, 34) et le guide (36, 38, 40, 42) coopèrent l'un en regard de l'autre selon une direction perpendiculaire à la direction axiale (An) de déplacement du coulisseau (24).

30 4. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le guide est séparé en plusieurs tronçons.

 5. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la machine comporte deux guides jumelés (36, 38),
35 (40, 42) qui sont disposés côte à côte, le coulisseau (24) circulant entre les deux guides jumelés.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'un au moins des patins magnétiques est réalisé sous la forme d'un aimant permanent.

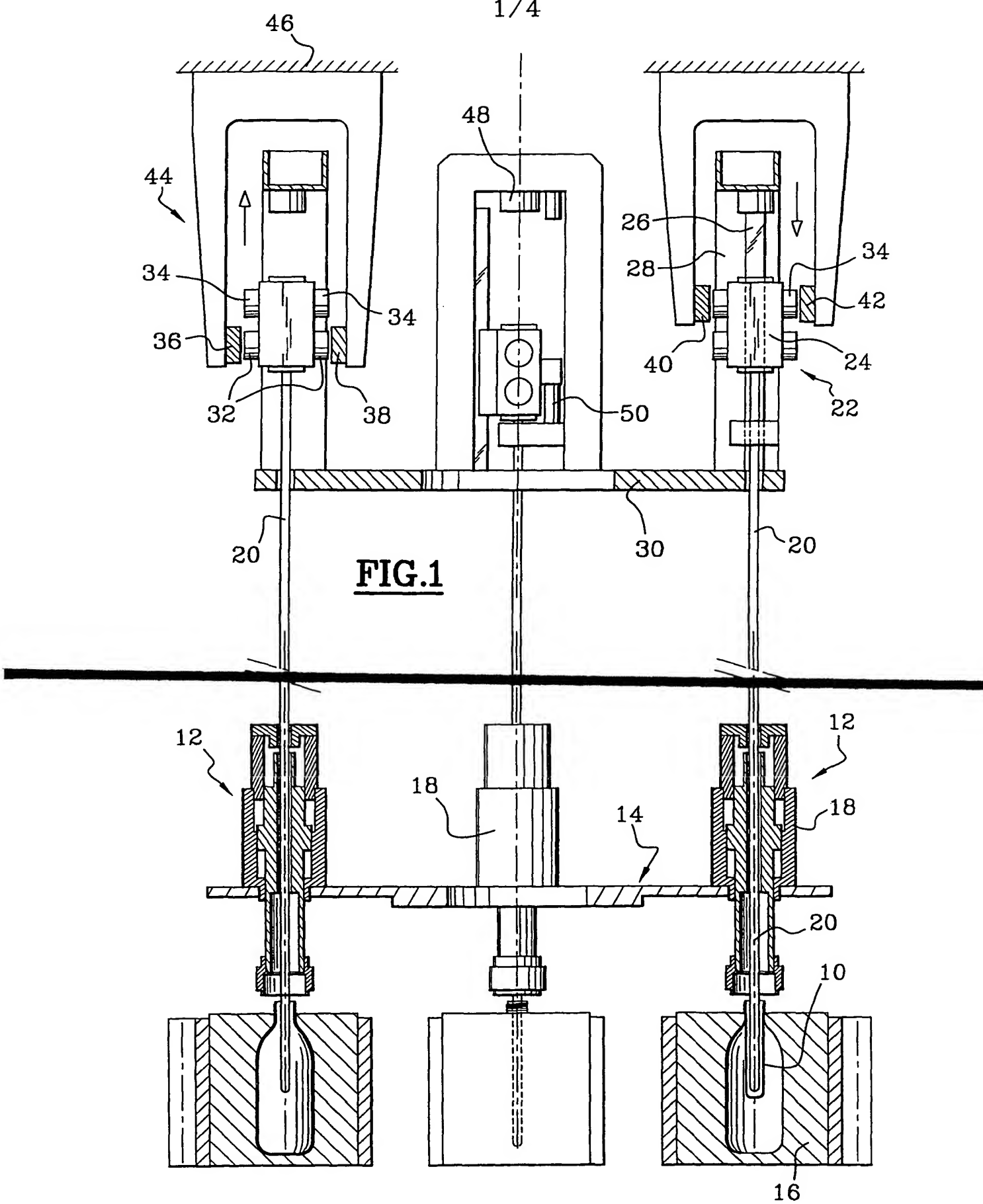
5

7. Machine selon la revendication 6, caractérisée en ce que le coulisseau (24) comporte au moins un premier aimant permanent (32) qui coopère avec un guide (36, 38) pour commander le coulisseau (24) selon un premier sens de déplacement axial, et au moins un second aimant permanent (34) pour commander le coulisseau selon le sens contraire.

10

8. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le coulisseau (24) est maintenu dans une position axiale extrême par un moyen magnétique (48, 50) solidaire du carrousel (28, 14).

15



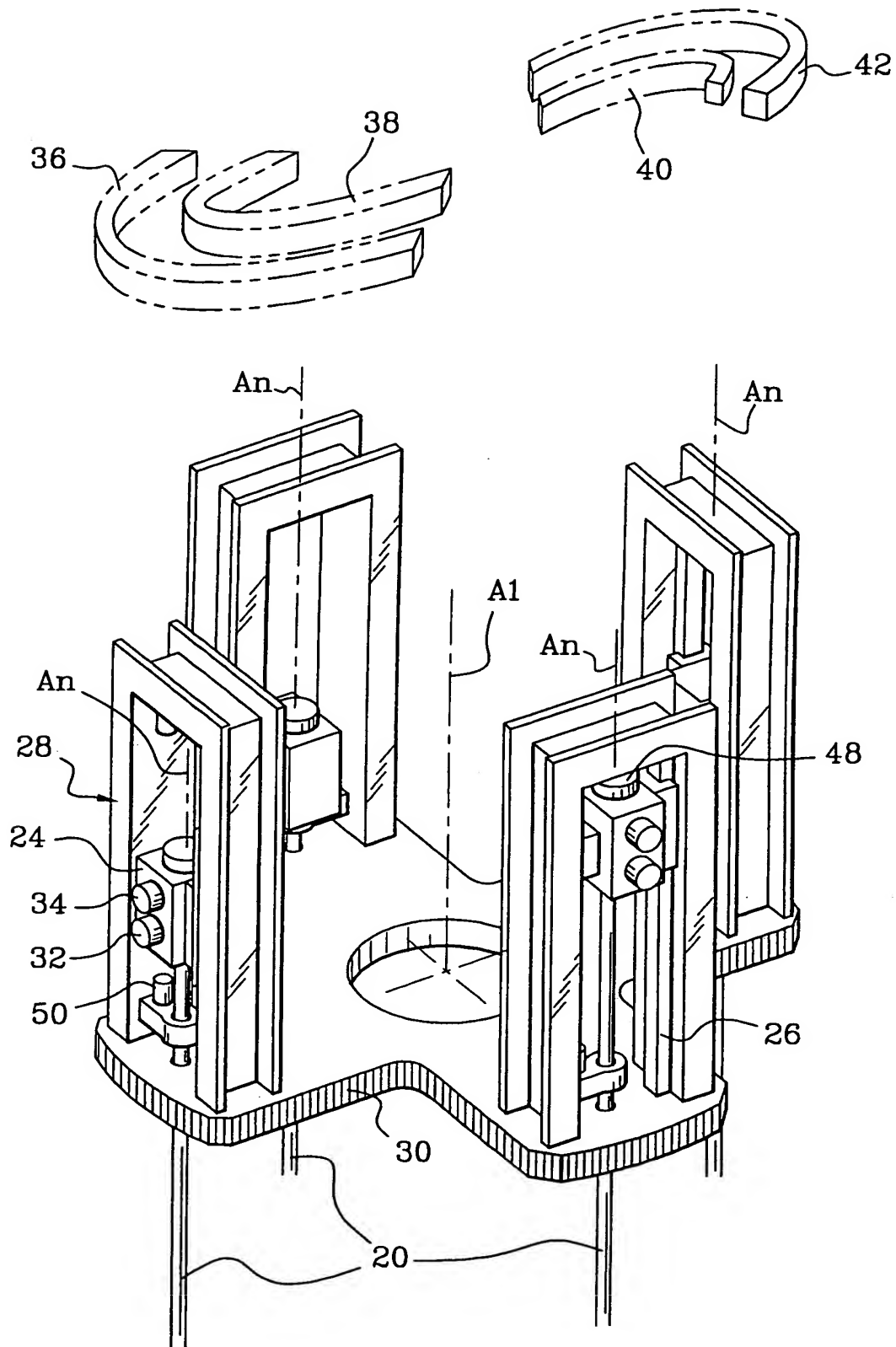
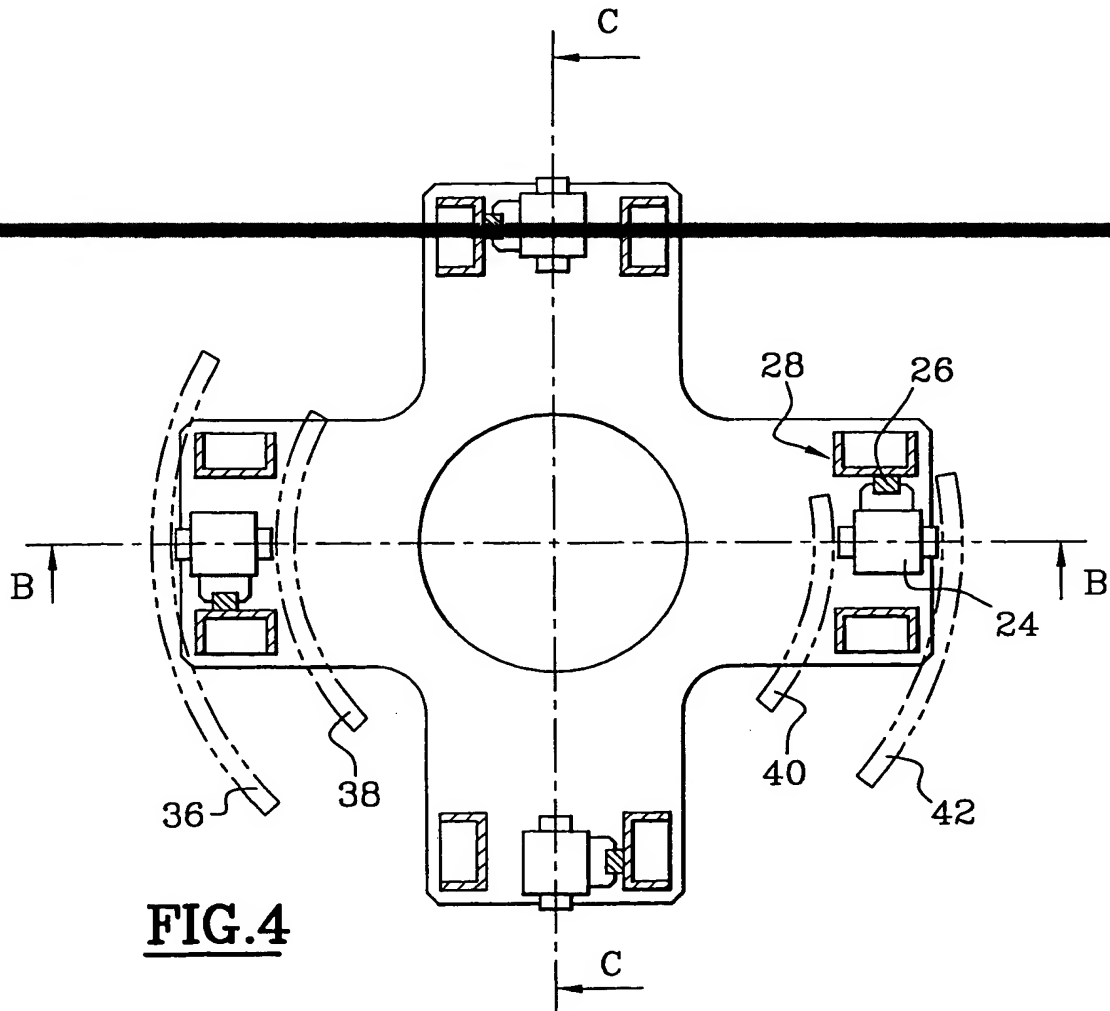
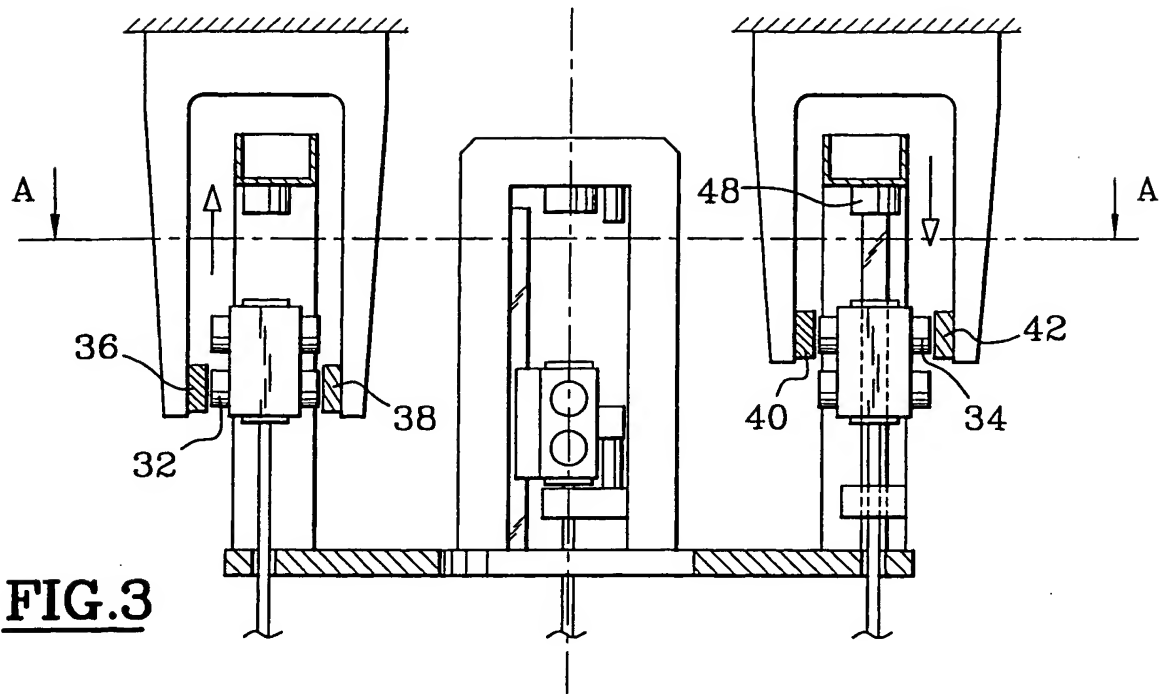


FIG. 2

3/4



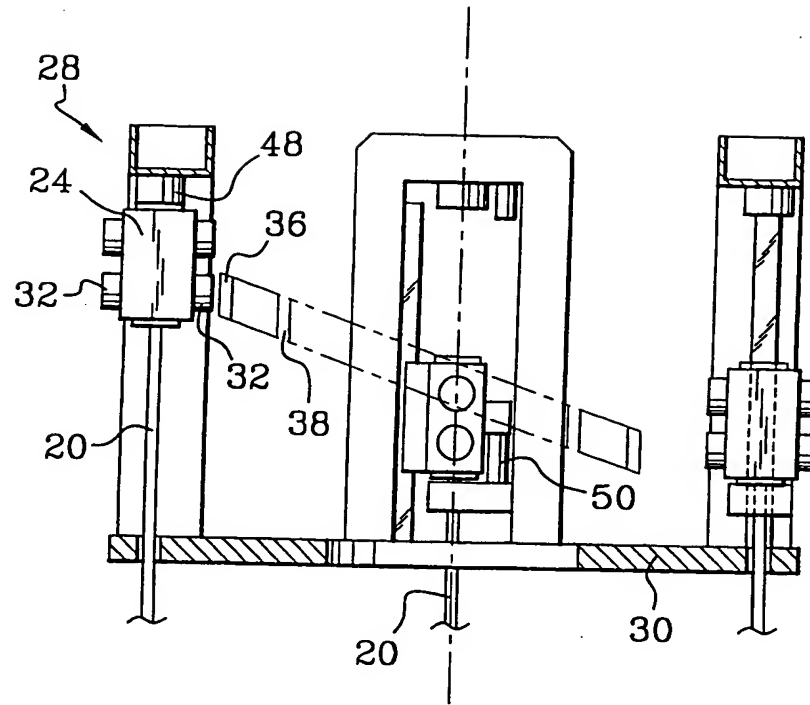


FIG.5

